

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-352834
 (43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/04
 H02J 3/00

(21)Application number : 2001-154585

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.05.2001

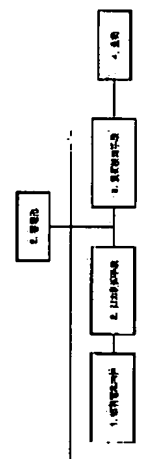
(72)Inventor : UEDA TETSUYA
 OGAWA OSAMU
 MIYAUCHI SHINJI

(54) POWER GENERATION CONTROLLING SYSTEM AND PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that it is difficult to suppress wasteful energy consumption at fuel cell power generation if temporarily power load rises or drops.

SOLUTION: A fuel cell power generation system comprises a load detecting means 3 which detects the power required from a load 4, and an output controlling means 2 which integrates the time in which the power required from the load 4, which is detected, is equal to a prescribed value or above if the power to be supplied to the load 4 is not generated at a fuel cell main body 1, and makes the fuel cell main body 1 start generating the power which is supplied to the load 4 by using a prescribed rule based on the result of integration.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-352834
(P2002-352834A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002. 12. 6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	P 5 G 0 6 6
H 0 2 J 3/00		H 0 2 J 3/00	B 5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-154585(P2001-154585)

(22) 出願日 平成13年5月23日 (2001. 5. 23)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 上田 哲也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 小川 修

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

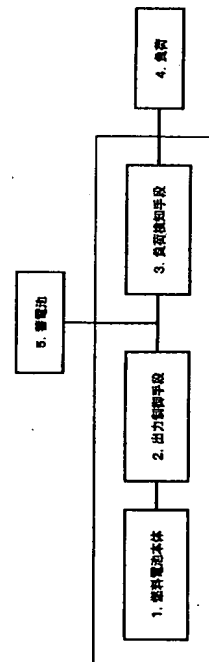
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力生成制御システム、およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 たとえば一時的な電力負荷の上昇や下降があった場合の、燃料電池発電における無駄なエネルギー消費を抑えることが困難であった。

【解決手段】 負荷4から要求される電力の検知を行うための負荷検知手段3と、負荷4に供給すべき電力の生成が燃料電池本体1において行われていないときに、検知された負荷4から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算し、その積算の結果に基づき所定のルールを利用して負荷4に供給すべき電力の生成を燃料電池本体1に開始させるための出力制御手段2とを備えた燃料電池発電システム。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、
前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、
前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

【請求項 2】 前記所定のルールとは、所定の期間における、(1) 連続的に前記積算された時間、または
(2) 不連続的に前記積算された時間の総和が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである請求項 1 記載の電力生成制御システム。

【請求項 3】 前記時間積算手段は、所定の期間における、(1) 連続的に前記積算された時間、または (2) 不連続的に前記積算された時間の総和を前記積算の結果として出力する請求項 2 記載の電力生成制御システム。

【請求項 4】 前記所定のルールとは、連続的に前記積算された時間が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである請求項 1 記載の電力生成制御システム。

【請求項 5】 負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、
前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、
前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

【請求項 6】 負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、
前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、
前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

【請求項 7】 前記所定のルールとは、前記積算された電力が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである請求項 6 記載の電力生成制御システム。

【請求項 8】 負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、
前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、
前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

【請求項 9】 所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、
前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

【請求項 10】 前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるべき時刻が前記蓄積された履歴に基づいて算出され、
前記電力生成手段は、実質上前記算出された時刻に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させられるまたは終了させられる請求項 9 記載の電力生成制御システム。

【請求項 11】 請求項 1 記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 12】 請求項 5 記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 13】 請求項 6 記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルール

を利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 14】 請求項 8 記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 15】 請求項 9 記載の電力生成制御システムの、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、たとえば燃料電池を用いて家庭などの電力負荷に電力を供給するための電力生成制御システム、およびプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】 はじめに、特開平 5-182675 などに開示されている従来の燃料電池発電システム（従来例 1）の構成を、従来の燃料電池発電システム（従来例 1）の構成図である図 7 を参照しながら説明する。

【0003】 図 7 において、31 は燃料電池（本体）であって、蓄電池 32 及びインバータを含む出力制御手段 33 を介して負荷 34 に接続されている。

【0004】 つぎに、従来の燃料電池発電システム（従来例 1）の動作を、従来の燃料電池発電システム（従来例 1）の運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 8 を参照しながら説明する。

【0005】 図 8 において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、41、42 はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。

【0006】 負荷電力 41 は、 t_2 から t_3 までは燃料電池本体 31 の定格電力である $W8c$ となっており、 t_1 から t_2 までは燃料電池本体 31 の定格電力より小さい $W8d$ となっている。

【0007】 一方、燃料電池 31（図 7 参照）は、出力制御手段 33 によって、 t_2 から t_3 までは定格電力 $W8c$ で連続運転を行い、 t_1 から t_2 までは負荷電力 4

1 と同じ電力量になるように定格電力 $W8c$ で間欠運転を行う。

【0008】 よって、 t_1 から t_2 までの間の余剰電力および不足電力に対しては、蓄電池 32（図 7 参照）が充電および放電を行うものである。

【0009】 燃料電池 31 は一定の高温に維持しないと発電が継続できないため、起動時の発電前に燃料電池本体 31 を加熱するための電力等のエネルギーが必要となる。また、停止時には経路内に残留する水素を冷却しながら安全に排出するという停止処理動作を行うため、同様に電力等のエネルギーが必要となる。

【0010】 上述した従来の燃料電池発電システム（従来例 1）では、間欠運転を行っているため、起動、停止を繰り返すたびにエネルギーを捨てていることになる。

【0011】 さて、燃料電池発電システム（従来例 2）は、前述した燃料電池発電システム（従来例 1）と類似した構成を有しているが、従来の燃料電池発電システム（従来例 2）の運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 9 に示されているように、負荷電力に追従して出力電力を変化させることで前述のような無駄のある程度は回避することができる。

【0012】 図 9 において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、43、44 はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。また、負荷電力 43 は、一般家庭の一日において、朝 43b、昼 43c、晩 43d に多く、深夜 43e、早朝 43a は少なくなっている。

【0013】 燃料電池本体は、出力制御手段によって、最大出力電力 $W9c$ から最小出力電力 $W9d$ の間では負荷電力 43 に追従するような出力電力 44 に運転制御されている。また、燃料電池本体は、深夜 43e、早朝 43a など負荷電力 43 が最小出力電力 $W9d$ より小さいときには、余剰電力が多くなって蓄電池 32 の充電量が増加する一方なので、運転を停止させられる。

【0014】 このように従来の燃料電池発電システム（従来例 2）では、概ね一日一回の起動、停止で済み、起動時および停止時に捨ててしまうエネルギーを前述した燃料電池発電システム（従来例 1）よりは小さく抑えることができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の燃料電池発電システム（従来例 2）には、従来の燃料電池発電システム（従来例 2）の別の運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 10 に示すような運転が行われた場合にエネルギー捨ててしまうという課題があった。

【0016】 より具体的に説明すると、従来の燃料電池発電システム（従来例 2）は、たとえば深夜 45e、早朝 45a など運転停止時に一時的な負荷電力 45の上昇 45b があった場合には、起動を開始するがすぐまた停止処理動作を行う。また、従来の燃料電池発電システム

(従来例 2) は、昼間 45 c など運転中に一時的な負荷電力 45 の低下 45 d があつた場合には、停止処理動作を開始するがすぐまた起動を行う。

【0017】このような本来は不要な起動、停止動作のために、エネルギーを捨ててしまうことになるわけである。

【0018】本発明は、上記従来のこのような課題を考慮し、たとえば一時的な電力負荷の上昇や下降があつた場合にも無駄なエネルギー消費を極めて小さく抑えることができる電力生成制御システム、およびプログラムを提供することを目的とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】第一の本発明（請求項 1 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

【0020】第二の本発明（請求項 2 に対応）は、前記所定のルールとは、所定の期間における、（1）連続的に前記積算された時間、または（2）不連続的に前記積算された時間の総和が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである第一の本発明の電力生成制御システムである。

【0021】第三の本発明（請求項 3 に対応）は、前記時間積算手段は、所定の期間における、（1）連続的に前記積算された時間、または（2）不連続的に前記積算された時間の総和を前記積算の結果として出力する第二の本発明の電力生成制御システムである。

【0022】第四の本発明（請求項 4 に対応）は、前記所定のルールとは、連続的に前記積算された時間が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである第一の本発明の電力生成制御システムである。

【0023】第五の本発明（請求項 5 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

【0024】第六の本発明（請求項 6 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段

と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

【0025】第七の本発明（請求項 7 に対応）は、前記所定のルールとは、前記積算された電力が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである第六の本発明の電力生成制御システムである。

【0026】第八の本発明（請求項 8 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

【0027】第九の本発明（請求項 9 に対応）は、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

【0028】第十の本発明（請求項 10 に対応）は、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるべき時刻が前記蓄積された履歴に基づいて算出され、前記電力生成手段は、実質上前記算出された時刻に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させられるまたは終了させられる第九の本発明の電力生成制御システムである。

【0029】第十一の本発明（請求項 11 に対応）は、第一の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0030】第十二の本発明（請求項 12 に対応）は、第五の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負

荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0031】第十三の本発明（請求項13に対応）は、第六の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0032】第十四の本発明（請求項14に対応）は、第八の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0033】第十五の本発明（請求項15に対応）は、第九の本発明の電力生成制御システムの、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0034】

【課題を解決するための手段】

【0035】

【発明の実施の形態】以下では、本発明にかかる実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

【0036】（実施の形態1）はじめに、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成図である図6を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成について説明する。

【0037】図6において、燃料電池（本体）1、出力制御手段2、および負荷検知手段3はこの順で直列に接続されており、4は負荷検知手段3に接続された電力を

消費する負荷であり、5は出力制御手段2と負荷検知手段3の接続部から分岐接続された蓄電池である。

【0038】なお、燃料電池1は本発明の電力生成手段を含む手段に対応し、負荷検知手段3は本発明の電力検知手段を含む手段に対応し、出力制御手段2は本発明の電力生成制御手段および時間積算手段を含む手段に対応する。また、本実施の形態の燃料電池発電システムは、本発明の電力生成制御システムを含む手段に対応する。

【0039】つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図1を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの動作について説明する。なお、本実施の形態の燃料電池発電システムの動作について説明しながら、本発明の電力生成制御方法の一実施例についても説明する（以下同様である）。

【0040】出力制御手段2は、負荷検知手段3で検知された負荷4の電力に追従するように、システムの起動停止および燃料電池本体1の出力電力制御を行う（燃料電池本体1の出力電力が負荷4の電力に追従しきれない場合には、その余剰電力および不足電力は蓄電池5の充電および放電で緩衝されるものである）。

【0041】図1の運転パターン例は、一般家庭の一日の運転パターンのモデルを表していると考えてよく、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、11、12はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。

【0042】負荷電力11は、朝11b、昼11c、晩11dには多く、深夜11e、早朝11aには少なくなっている。

【0043】一方、燃料電池本体1は、出力制御手段2によって、最大出力電力W1cから最小出力電力W1dの間で負荷電力11に追従するような出力電力12に運転制御されている。

【0044】そして、本実施の形態においては、たとえば負荷電力11が早朝11aなどの少ない状態から朝11bなどの多い状態に移行する時、一定値W1a以上の負荷電力が一定時間T1a以上継続した場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力11が晩11dなどの多い状態から深夜11eなどの少ない状態に移行する時、たとえば一定値W1b以下の負荷電力が一定時間T1b以上継続した場合に、システム停止が行われる。

【0045】このような、連続的に積算された時間が所定の閾値以上（以下）となったときに電力の生成を開始させる（終了させる）運転制御により、一時的な電力負荷の上昇や低下があった場合でも、不要に起動（停止）動作を行うことなく、概ね一日一回の起動（停止）で済むようになる。つまり、起動時および停止時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができるものである。

【0046】（実施の形態2）つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図2を参照しながら、本実施の形態の

10

20

30

40

50

燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

【0047】本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態1の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており、図2において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、13、14はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。また、負荷電力13は、朝13b、昼13c、晩13dには多く、深夜13e、早朝13aには少なくなっている。

【0048】ただし、本実施の形態においては、燃料電池本体は、出力制御手段によって、最大出力電力W2cから最小出力電力W2dの間で負荷電力13に追従するような出力電力14に運転制御されている。

【0049】そして、負荷電力13が早朝13aなどの少ない状態から朝13bなどの多い状態に移行する時、一定時間T2a内に一定値W2a以上の負荷電力が一定比率R2a以上発生した場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力13が晩13dなどの多い状態から深夜13eなどの少ない状態に移行する時、一定時間T2b内に一定値W2b以下の負荷電力が一定比率R2b

【0050】たとえば、 $R2a = 70\%$ とした場合、起動時は一定時間T2a内に一定値W2a以上の負荷電力が70%以上発生した時にシステム起動が行われるため、13fのように起動判別時間(T2a)内に負荷電力13が一瞬W2a以下になってもこれを無視する(これにはあまり影響されない)。また、 $R2b = 70\%$ とした場合、停止時は一定時間T2b内に一定値W2b以下の負荷電力が70%以上発生した時にシステム停止が行われるため、13gのように停止判別時間(T2b)内に負荷電力13が一瞬W2b以上になってもこれを無視する。

【0051】このような、所定の期間における、(1)連続的に積算された時間、または(2)不連続的に積算された時間の総和が所定の閾値以上(以下)となったときに電力の生成を開始させる(終了させる)運転制御により、不要に起動(停止)動作を行うことなく、概ね一日一回の起動(停止)で済むようになる。つまり、起動時および停止時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができる(もちろん、本発明の時間積算手段(本実施の形態における出力制御手段に含まれる手段に対応する)の出力自体は、所定の期間における時間の総和となっていてよいし、総和をとる前の個々の時間であってよい)。

【0052】さらに、前述した本実施の形態1の場合に比べて、起動、停止の遅れを少なくし、起動遅れによる電力不足や停止遅れによる電力余剰を少なくすることによって、蓄電池の蓄電容量を少なくすることができるため、システムのコストを安価にすることができるものである。

【0053】(実施の形態3) つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図3を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

【0054】本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態1の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており(なお、本実施の形態の出力制御手段は本発明の電力生成制御手段および電力積算手段を含む手段に対応する)、図3において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、15、16はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。また、負荷電力15は、朝15b、昼15c、晩15dには多く、深夜15e、早朝15aには少なくなっている。

【0055】ただし、本実施の形態においては、燃料電池本体は、出力制御手段によって、最大出力電力W3cから最小出力電力W3dの間で負荷電力15に追従するような出力電力16に運転制御されている。

【0056】そして、負荷電力15が早朝15aなどの少ない状態から朝15bなどの多い状態に移行するとき、一定時間T3a内の負荷電力積算量を時間で除した平均負荷電力が一定値W3a以上になった場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力15が晩15dなどの多い状態から深夜15eなどの少ない状態に移行するとき、一定時間T3b内の負荷電力積算量を時間で除した平均負荷電力が一定値W3b以下になった場合に、システム停止が行われる。

【0057】よって、15fのように起動判別時間(T3a)内に一瞬負荷電力15が小さくなくても、これを無視する。また、15gのように停止判別時間(T3b)内に一瞬負荷電力15が大きくなってもこれを無視する。

【0058】このような、積算された電力が所定の閾値以上(以下)となったときに電力の生成を開始させる(終了させる)運転制御により、不要に起動(停止)動作を行うことなく、概ね一日一回の起動(停止)で済むようになる。つまり、起動時および停止時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができる。

【0059】さらに、前述した本実施の形態1の場合に比べて、起動、停止の遅れを少なくし、起動遅れによる電力不足や停止遅れによる電力余剰を少なくすることによって、蓄電池の蓄電容量を少なくすることができるため、システムのコストを安価にすることができるものである。

【0060】(実施の形態4) つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図4を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

【0061】本実施の形態の燃料電池発電システムの構

成および動作は、前述した本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており（なお、本実施の形態の出力制御手段は本発明の電力生成制御手段および履歴蓄積手段を含む手段に対応する）、図4において、横軸、縦軸は、それぞれ時刻、電力を表す。

【0062】ただし、本実施の形態の出力制御手段は、起動すべきであった時刻を考慮して毎日の起動最適時刻Bを算出し、記憶された起動最適時刻Bの内の所定日数分が一定時間 $T4a$ の範囲内に入った場合に、それら起動最適時刻Bの平均時刻B0を算出してシステム起動を行わせる（なお、17、18はそれぞれ数日分を重ねた負荷電力、数日分を重ねた出力電力を示す）。

【0063】このような、電力の生成を行うための所定のルール（たとえば前述した従来例におけるルールでもよい）に優先させて、蓄積された履歴に基づき電力の生成を開始させる運転制御により、前述した本実施の形態1～3の場合に比べて、起動の遅れをさらに少なくし、蓄電池の蓄電容量をさらに少なくすることができ得るものである。

【0064】（実施の形態5）つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの停止パターン例を説明するためのグラフ図である図5を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

【0065】本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており、図5において、横軸、縦軸は、それぞれ時刻、電力を表す。

【0066】ただし、本実施の形態の出力制御手段は、停止すべきであった時刻を考慮して毎日の停止最適時刻Dを算出し、記憶された停止最適時刻Dの内の所定日数分が一定時間 $T5b$ の範囲内に入った場合に、それら停止最適時刻Dの平均時刻D0を算出してシステム停止を行わせる（なお、19、20はそれぞれ数日分を重ねた負荷電力、数日分を重ねた出力電力を示す）。

【0067】このような、電力の生成を行うための所定のルールに優先させて、蓄積された履歴に基づき電力の生成を終了させる運転制御により、前述した本実施の形態1～3の場合に比べて、停止の遅れをさらに少なくし、蓄電池の蓄電容量をさらに少なくすることができ得るものである。

【0068】以上においては、本実施の形態1～5について詳細に説明した。

【0069】なお、本発明は、上述した本発明の電力生成制御システムの全部または一部の手段（または、装置、素子、回路、部など）の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。もちろん、本発明のコンピュータは、CPUなどの純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアやOS、さらに周辺機器を含

むものであっても良い。

【0070】また、本発明は、上述した本発明の電力生成制御方法の全部または一部のステップ（または、工程、動作、作用など）の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

【0071】なお、本発明の一部の手段（または、装置、素子、回路、部など）、本発明の一部のステップ（または、工程、動作、作用など）は、それらの複数の手段またはステップの内の幾つかの手段またはステップを意味する、あるいは一つの手段またはステップの内の一部の機能または一部の動作を意味するものである。

【0072】また、本発明の一部の装置（または、素子、回路、部など）は、それら複数の装置の内の幾つかの装置を意味する、あるいは一つの装置の内の一部の手段（または、素子、回路、部など）を意味する、あるいは一つの手段の内の一部の機能を意味するものである。

【0073】また、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読みとり可能な記録媒体も本発明に含まれる。また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっていても良い。また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっていても良い。また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。

【0074】なお、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

【0075】このように、本発明は、たとえば、燃料電池本体と、負荷検知手段で検知された負荷電力に追従するようにシステムの起動停止および前記燃料電池本体の出力電力制御を行う出力制御手段とを備え、一定値 $W1a$ 以上の負荷電力が一定時間 $T1a$ 以上継続した場合にシステムを起動させ、一定値 $W1b$ 以下の負荷電力が一定時間 $T1b$ 以上継続した場合にシステムを停止させる燃料電池発電システムである。

【0076】また、本発明は、たとえば、燃料電池本体と、負荷検知手段で検知された負荷電力に追従するようにシステムの起動停止および前記燃料電池本体の出力電力制御を行う出力制御手段とを備え、一定時間 $T2a$ 内に一定値 $W2a$ 以上の負荷電力が一定比率 $R2a$ 以上発生した場合にシステムを起動させ、一定時間 $T2b$ 内に一定値 $W2b$ 以下の負荷電力が一定比率 $R2b$ 以上発生した場合にシステムを停止させる燃料電池発電システムである。

【0077】また、本発明は、たとえば、燃料電池本体と、負荷検知手段で検知された負荷電力に追従するようにシステムの起動停止および前記燃料電池本体の出力電

10

20

30

40

50

力制御を行う出力制御手段とを備え、一定時間 $T3a$ 内の負荷電力積算量を時間で除した平均負荷電力が一定値 $W3a$ 以上になった時にシステムを起動させ、一定時間 $T3b$ 内の負荷電力積算量を時間で除した平均負荷電力が一定値 $W3b$ 以下になった時にシステムを停止させる燃料電池発電システムである。

【0078】また、本発明は、たとえば、毎日の起動時刻から起動最適時刻を設定し、毎日記憶された前記起動最適時刻の差異が一定時間 $T4a$ の範囲内になった時に前記起動最適時刻の平均時刻をもってシステムを起動させることを特徴とする上述の燃料電池発電システムである。

【0079】また、本発明は、たとえば、毎日の停止時刻から停止最適時刻を設定し、毎日記憶された前記停止最適時刻の差異が一定時間 $T5b$ の範囲内になった時に前記停止最適時刻の平均時刻をもってシステムを停止させることを特徴とする上述の燃料電池発電システムである。

【0080】かくして、本発明は、一時的な電力負荷の上昇や低下があった場合でも、不要に起動、停止動作を行うことなく、概ね一日一回の起動、停止で済み、起動時および停止時の無駄なエネルギーを最小限に抑えることができる、という効果を奏するものである。

【0081】また、起動、停止の遅れを少なくし、起動遅れによる電力不足や停止遅れによる電力余剰を少なくすることによって、蓄電池の蓄電容量を少なくすることができ、その結果システムのコストを安価にできる、という効果も奏するものである。

【0082】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、本発明は、たとえば一時的な電力負荷の上昇や下降があった場合にも燃料電池発電における無駄なエネルギー消費を極めて小さく抑えることができるという長所を有す

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図

【図2】本発明の実施の形態2における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図

【図3】本発明の実施の形態3における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図

【図4】本発明の実施の形態4における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図

【図5】本発明の実施の形態5における燃料電池発電システムの停止パターン例を説明するためのグラフ図

【図6】本発明の実施の形態1における燃料電池発電システムの構成図

【図7】従来の燃料電池発電システム（従来例1）の構成図

【図8】従来の燃料電池発電システム（従来例1）の運転パターン例を説明するためのグラフ図

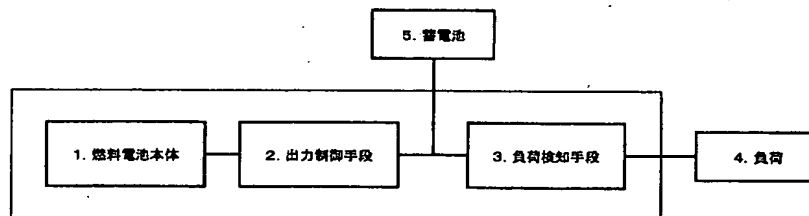
【図9】従来の燃料電池発電システム（従来例2）の運転パターン例を説明するためのグラフ図

【図10】従来の燃料電池発電システム（従来例2）の別の運転パターン例を説明するためのグラフ図

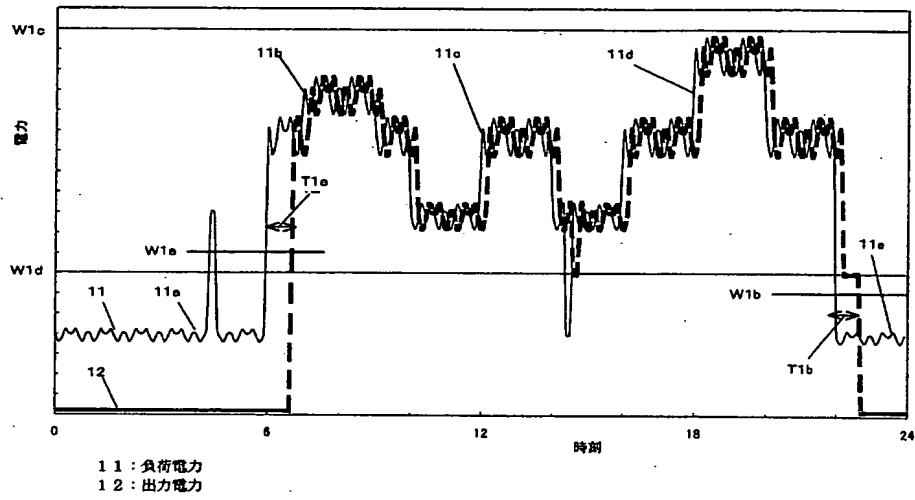
【符号の説明】

- 1 燃料電池本体
- 2 出力制御手段
- 3 負荷検知手段
- 11 負荷電力
- 12 出力電力
- 13 負荷電力
- 14 出力電力
- 15 負荷電力
- 16 出力電力

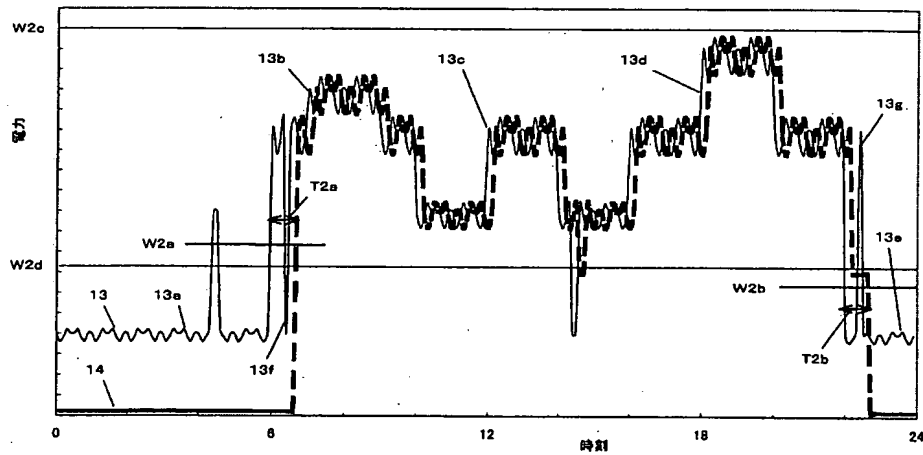
【図6】



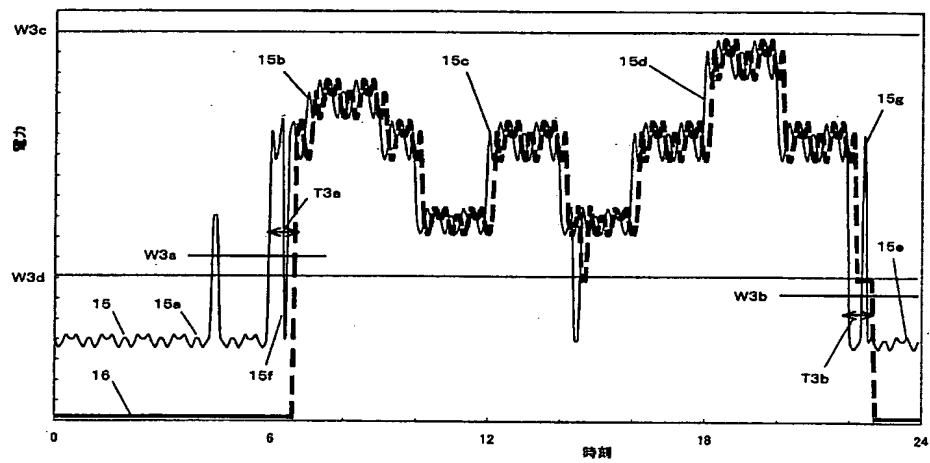
【図1】



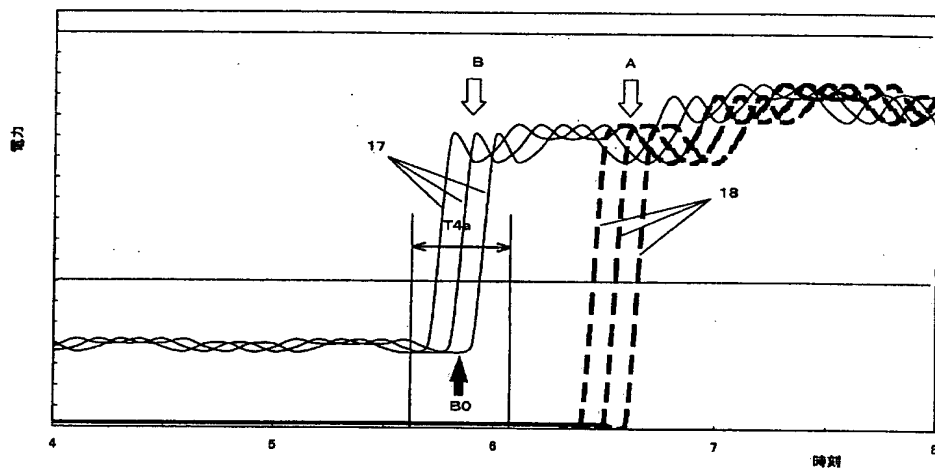
【図2】



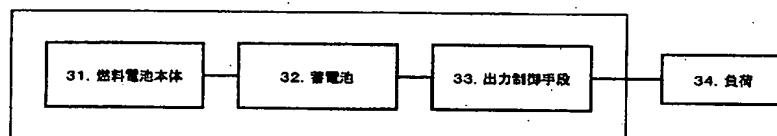
【図 3】



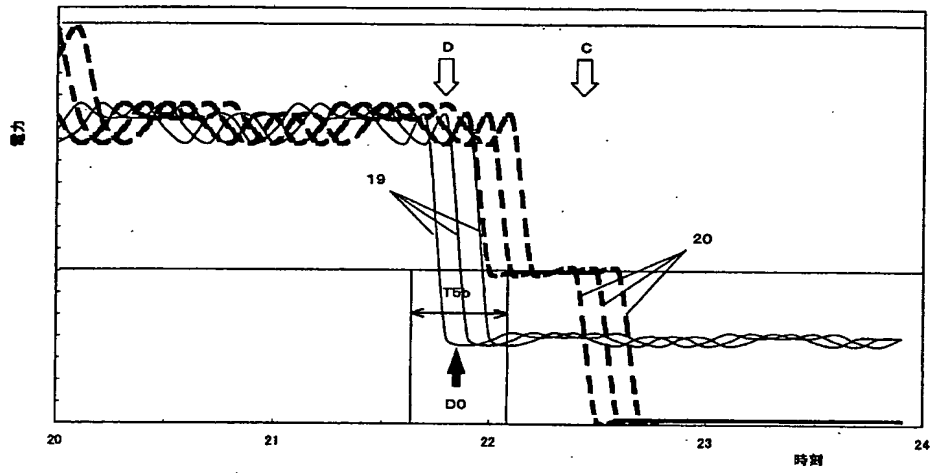
【図 4】



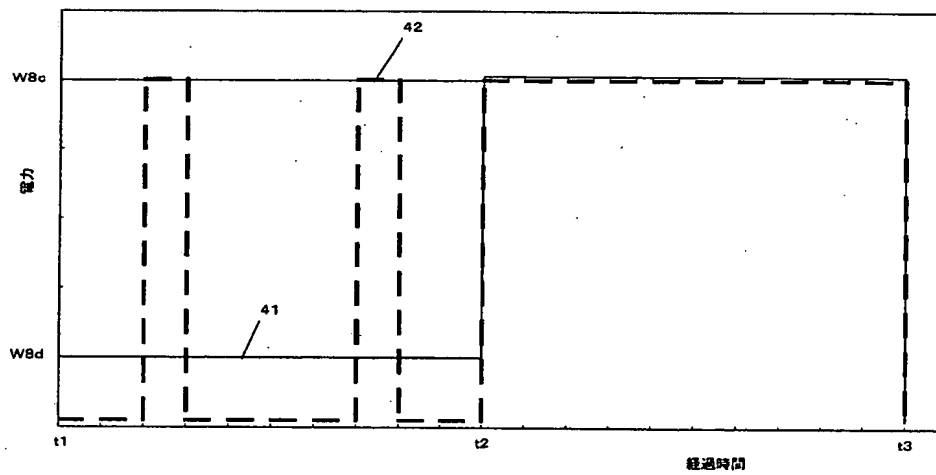
【図 7】



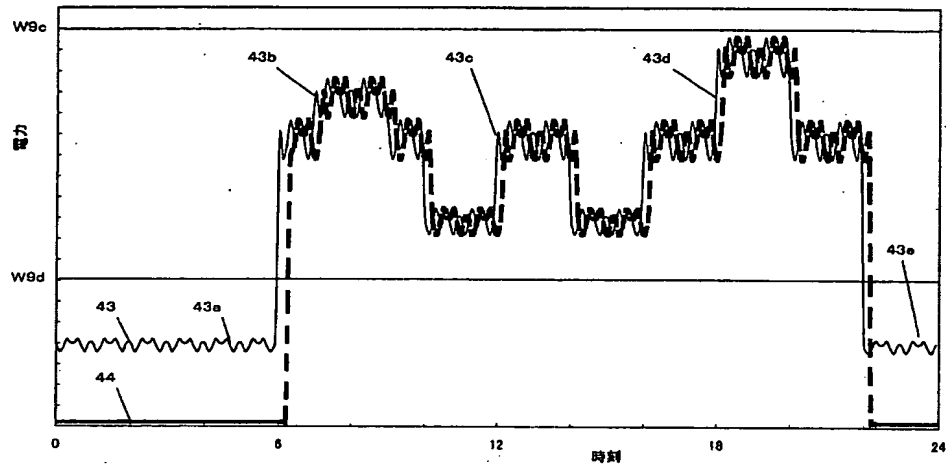
【図5】



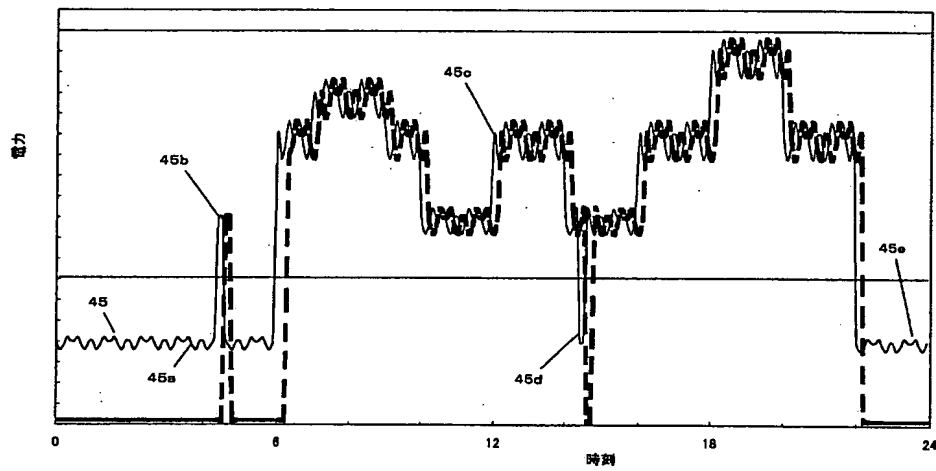
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 宮内 伸二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5G066 KA01 KA06 KA12 KB01
5H027 KK52 MM26